

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



## AUSLEGESCHRIFT 1 095 963

W 26013 VIII c/21 g

ANMELDETAG: 15. JULI 1959

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT:

29. DEZEMBER 1960

SCIENTIFIC LIBRARY  
APR 14 1961  
U. S. PATENT OFFICE

1

Die aus klinischen Gründen unentbehrliche Anwendung von Radium und künstlich radioaktiven Stoffen zu Zwecken der oberflächlichen Kontaktbestrahlung und Bestrahlung in Körperhöhlen bedeutete bisher stets eine große unvermeidbare Strahlenbelastung für den die Behandlung durchführenden Arzt sowie das Hilfs- und Pflegepersonal. Dies haben in letzter Zeit durchgeführte Strahlenschutzüberwachungen immer wieder gezeigt.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung für die Durchführung von oberflächlichen oder intrakavitären Behandlungen, mit Radium oder künstlich radioaktiven Stoffen, bei der eine Strahlengefährdung des ärztlichen Personals vermieden wird. Die erfindungsgemäße Ausführung der Anordnung ist gekennzeichnet durch mehrere Vorratsbehälter für die vorzugsweise kugelförmig ausgebildeten Strahler verschiedener Intensität, ein Bereitschaftsmagazin, welches aus den Vorratsbehältern mit den Strahlern mit der gewünschten Anzahl und in der gewünschten Reihenfolge gefüllt wird, einen hydraulischen oder pneumatischen Kraft- 10  
erzeuger zur Beförderung der Strahler und einen rohrförmigen Applikator, der ungeladen am Patienten angebracht wird, wobei nach Anbringung des Applikators am Patienten die Strahler durch Steuerung des 15  
Krafterzeugers aus dem Bereitschaftsmagazin in den Applikator befördert werden.

Die Anordnung gemäß der Erfindung gestattet es, den vor der Beschickung am Patienten angebrachten Applikator mit der aus einer Reihe verschiedenartiger Strahler zusammengesetzten Kette von radioaktiven Präparaten zu beschicken, ohne daß das Personal bei der Auswahl und Beschickung mit den Präparaten in Berührung kommt.

In den Figuren ist die Erfindung an Ausführungsbeispielen erläutert.

In Fig. 1 stellt 1 einen Bleibehälter dar, in dem sich die radioaktiven Strahler, welche zweckmäßigerweise Kugelform besitzen sollen, strahlensicher aufbewahren lassen. In diesem Bleikörper befinden sich zwei oder mehrere Vorratsbehälter 2, 3, in denen sich radioaktive und nichtradioaktive Kugeln befinden. Im folgenden werden diese Kugeln ohne Rücksicht auf den Grad ihrer Radioaktivität kurz als Strahler bezeichnet. Gegebenenfalls sind außer den zwei dargestellten noch weitere Vorratsbehälter vorgesehen, um die Möglichkeit zu haben, nicht nur radioaktive Kugeln und Leerkugeln zu einer Kette zusammenzustellen, sondern auch noch Kugeln verschiedener Aktivität verwenden zu können. Die Art, wie die einzelnen Ketten zusammen- 40  
gestellt werden, richtet sich jeweils nach dem Leiden und dem Körperteil, der behandelt werden soll.

Aus den Vorratsbehältern 2, 3 lassen sich durch Be-

## Anordnung für die Durchführung von oberflächlichen oder intrakavitären Behandlungen mit Radium oder künstlich radioaktiven Strahlern

Anmelder:

Dr.-Ing. Felix Wachsmann,  
Erlangen, Krankenhausstr. 12

Dr.-Ing. Felix Wachsmann, Erlangen,  
ist als Erfinder genannt worden

2

tätigung der Ventile 4, 5 und 6 nach Belieben, jedoch immer nur jeweils einzeln, radioaktive Strahler verschiedener Aktivität oder Leerkugeln in ein beispielsweise spiralförmig gewundenes Bereitschaftsmagazin 7 schleusen. Die Zahl und Reihenfolge dieser Strahler können dabei durch eine Vorrichtung registriert werden, die in Fig. 2 dargestellt ist.

Das Bereitschaftsmagazin ist durch ein Ventil 8 abschließbar, so daß keine Strahler das Magazin ungewollt verlassen können. Durch einen flexiblen Druckschlauch 9, dessen lichte Weite dem Durchmesser der Strahler angepaßt ist, kann das Bereitschaftsmagazin mit dem Applikator verbunden werden. In Fig. 1 ist als Beispiel derartiger Applikatoren ein gynäkologischer 10 und in Fig. 3 ein plattenförmiger Applikator 30 gezeigt. Diese Applikatoren bestehen grundsätzlich aus einem durchgehenden Rohr zur Aufnahme der Strahler, welches entsprechend den zu behandelnden Körperteilen langgestreckt, gebogen oder spiralförmig sein kann. Am Ende geht dieses Rohr auf einen kleineren Querschnitt über, der als Schlauchleitung 12 zu dem Krafterzeuger zurückführt.

Die Beförderung der Strahler aus dem Bereitschaftsmagazin 7 in den Applikator 10 erfolgt bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel mittels Drucköl aus dem Krafterzeuger 13. Dieser besteht aus einem Behälter 14 für Rücklauföl, einer Pumpe 15 und einem Druckölbehälter 16. Durch die beiden Ventile 17 und 18 kann die Richtung des Ölkreislaufes gesteuert wer-

den, wobei einmal der Ölfluß vom Druckölbehälter 16 durch Ventil 17, Schlauchverbindung 11, Bereitschaftsmagazin 7, Ventil 8, Schlauchverbindung 9 zum Applikator 10 verläuft. Hierbei werden dann die im Bereitschaftsmagazin befindlichen, vorbereiteten Strahler in der gewünschten Reihenfolge in den Applikator gedrückt. Der Rücklauf des vor den Strahlern in den Leitungen befindlichen Öls erfolgt über Schlauchverbindung 12, Ventil 18 zum Behälter 14. Für die Entleerung des Applikators wird der Ölfluß umgekehrt durch entsprechende Einstellung der Ventile 17 und 18. Hierbei wird über die Schlauchverbindung 12 Drucköl in den Applikator gegeben, welches die Strahler wieder aus dem Applikator in das Bereitschaftsmagazin zurückdrückt.

An Stelle von Öl zur Beförderung der Strahler kann zweckmäßigerweise eine gallertartige Masse benutzt werden. Mit Vorteil können auch pastenartige oder fettartige Beförderungsmittel eingesetzt werden. Auch die Verwendung von Druckluft als Beförderungsmittel ist möglich. Hierbei wird die Apparatur insofern etwas einfacher, als man die Luft ohne weiteres ins Freie entweichen lassen kann, während bei Öl ein geschlossener Kreislauf vorgesehen werden muß.

Eine Füllung des Applikators 10 in der eben beschriebenen Weise erfolgt dann, wenn vorher der Applikator am oder im Patienten in ungefülltem Zustand befestigt wurde. Da die Vorratsbehälter und das Bereitschaftsmagazin strahlensicher abgeschirmt sind, kann also die Befestigung des leeren Applikators am Patienten völlig ungefährlich für das Pflegepersonal erfolgen.

Nachdem der Applikator ordnungsgemäß gefüllt ist, wovon man sich mit Hilfe eines Strahlenmeßgerätes leicht überzeugen kann, wird das Ventil 8 am Applikator geschlossen. Die Schläuche 9 und 12 können dann an den lösbaren Verbindungsstellen 19 von dem Applikator getrennt werden, wodurch die Apparatur zur Verwendung an einem anderen Patienten frei wird. Es kann die Apparatur aber auch beim Patienten verbleiben, um den Applikator im Laufe der Behandlung zu entleeren und mit Strahlern anderer Aktivität füllen zu können.

Ist die Behandlung abgeschlossen und wurden die im Applikator befindlichen Strahler wieder in das Bereitschaftsmagazin zurückbefördert, so erfolgt die Zurückführung der Strahler in die Vorratsbehälter 2 und 3 dadurch, daß der Behälter 1 um seine horizontale Achse 20 um 180° gekippt wird. Die einzelnen Strahler laufen dann bei richtiger Betätigung der Ventile 4, 5 und 6 in die ihnen zugeordneten Vorratsbehälter zurück.

Es ist wichtig, daß bei der Bereitstellung der Strahler im Bereitschaftsmagazin genau die Zahl, Reihenfolge und Aktivität der einzelnen Strahler überwacht wird. Dies geschieht mit der in Fig. 2 dargestellten Zähl- und Meßeinrichtung, die an geeigneter Stelle möglichst zwischen den Vorratsbehältern und dem Bereitschaftsmagazin eingebaut wird. Diese Zähl- und Meßeinrichtung wirkt in folgender Weise: In dem Rohr 21 befinden sich die einzelnen Strahler, deren Zahl, Reihenfolge und Aktivität festgestellt werden soll. Bei dem Durchwandern des Rohres bewegen die Strahler ein Zahnrad 22, welches sich jeweils beim Durchlaufen eines Strahlers um eine Zahnteilung dreht. An die Achse des Zahnrades 22 ist ein nicht dargestelltes Zählwerk angeschlossen, welches die Zahnteilungen zählt, um die das Zahnrad gedreht wurde. Auf diese Weise kann die Zahl der Strahler ermittelt und festgehalten werden.

Genau unterhalb des Zahnrades befindet sich ein Kanal 23 in dem im übrigen aus Blei bestehenden Schutzmantel 24. Dieser Kanal führt zu einem Szintillationszähler 25. Ein solcher Zähler besteht im wesentlichen aus einem Kristall, der unter dem Einfluß von Strahlung aufleuchtet, und einem mit dem Kristall gekoppelten Elektronenvervielfacher. Unter dem Einfluß von Strahlung entsteht also am Ausgang des Elektronenvervielfachers ein meßbarer Strom, dessen Stärke der Strahlung proportional ist. Diesen Strom kann man über die Leitungen 26 einem Schreibgerät zuführen, welches von den den Kanal 23 durchlaufenden Strahlern die Zahl, Reihenfolge und Aktivität registriert. Die Aufzeichnungen dieses Gerätes sind nicht nur für die Überwachung der Beschickung des Applikators wichtig, sondern auch für die spätere Zurückführung der Strahler nach Beendigung der Behandlung in die Vorratsbehälter, da aus den Aufzeichnungen hervorgeht, in welcher Reihenfolge die Strahler aufeinanderfolgen, wie sie also durch Betätigung der Ventile 4, 5 und 6 in die Vorratsbehälter zurückgebracht werden müssen. Wenn man die Aufzeichnungen des Szintillationszählers nach Art eines Lochstreifensystems vornimmt, kann man diese Aufzeichnungen gegebenenfalls zur automatischen Steuerung bei der Rückführung der Strahler benutzen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Anordnung für die Durchführung von oberflächlichen oder intrakavitären Behandlungen mit Radium oder künstlich radioaktiven Strahlern zur Vermeidung einer Strahlengefährdung des ärztlichen Personals, gekennzeichnet durch mehrere Vorratsbehälter (2, 3) für die vorzugsweise kugelförmig ausgebildeten Strahler verschiedener Aktivität, ein Bereitschaftsmagazin (7), welches aus den Vorratsbehältern mit den Strahlern mit der gewünschten Anzahl und in der gewünschten Reihenfolge gefüllt wird, einen hydraulischen oder pneumatischen Krafterzeuger (13) zur Beförderung der Strahler und einen rohrförmigen Applikator (10), der ungeladen am Patienten angebracht wird, wobei nach Anbringung des Applikators am Patienten die Strahler durch Steuerung des Krafterzeugers aus dem Bereitschaftsmagazin in den Applikator befördert werden.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Bereitschaftsmagazin, Krafterzeuger und Applikator durch flexible, abnehmbare Verbindungsleitungen miteinander verbunden sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Bereitschaftsmagazine und mehrere Applikatoren vorgesehen sind, welche die Vorbereitung und gleichzeitige Durchführung der Behandlung für mehrere Patienten gestatten.

4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorratsbehälter mit Abschlußorganen versehen sind, welche bei einer Betätigung jeweils nur einen Strahler durchlassen.

5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Vorratsbehältern und Bereitschaftsmagazinen eine Zählvorrichtung angebracht ist, welche die Anzahl der in die Bereitschaftsmagazine geförderten Strahler feststellt und registriert.

5

6. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zählvorrichtung mit einem Meßwerk und einer Registriervorrichtung vereinigt ist, welche die Aktivität der die Zählvorrichtung durchlaufenden Strahler messen und auf der Registriervorrichtung festhalten.

6

7. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Applikator an dem einen Ende einen Anschluß für die Verbindungsleitung zum Bereitschaftsmagazin, an dem anderen Ende einen Anschluß für die Verbindungsleitung zum Krafterzeuger besitzt.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

dadurch gekenn-  
 zeichnen einen Ende  
 ngsleitung zum  
 ren Ende einen  
 ung zum Kraft-

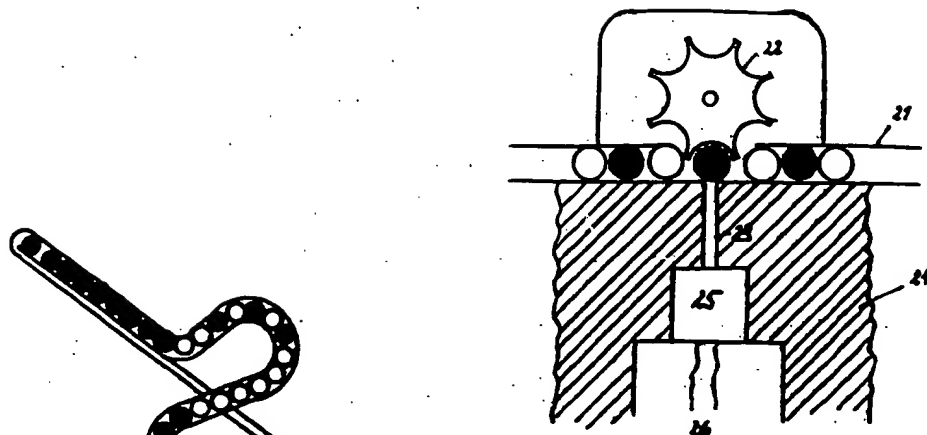


Fig. 2

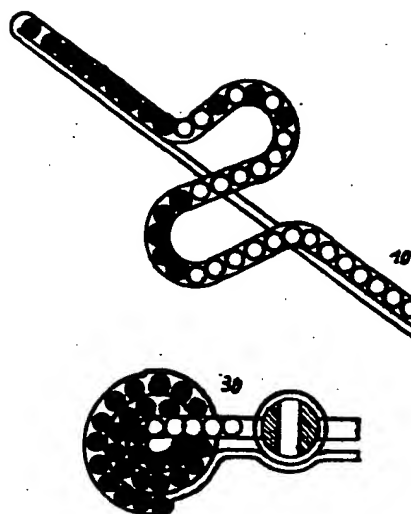


Fig. 3

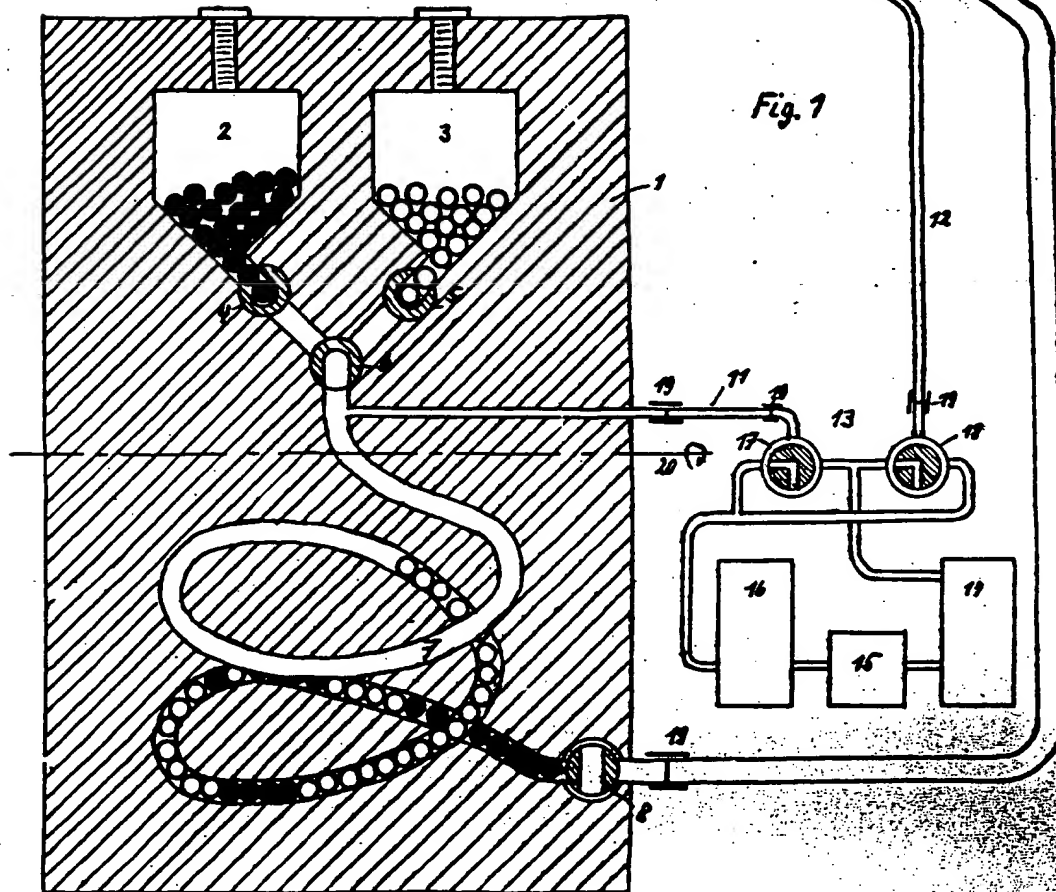


Fig. 1

Federal Republic of Germany

German Patent Office

'Auslegeschrift' 1 095 963

IPC: G 21

National class: 21 g 21/32

Date of application: July 15, 1959

Date the application was laid open to public inspection and date the 'Auslegeschrift' was published: December 29, 1960

Title in German: Anordnung für die Durchführung von oberflächlichen oder intrakavitären Behandlungen mit Radium oder künstlich radioaktiven Strahlern

Applicant: Felix Wachsmann

Inventor: Felix Wachsmann

ARRANGEMENT FOR THE CARRYING OUT OF SURFICIAL AND INTRACAVITARY TREATMENT USING RADIUM OR SYNTHETIC RADIOACTIVE SOURCES OF RADIATION

Until now, the application of radium and synthetic radioactive materials for the purposes of surficial X-ray contact therapy and irradiation in body cavities, which application is essential for medical reasons, meant that the physician conducting the treatment and the auxiliary health personnel were always unavoidably exposed to great doses of radiation. This is manifested by the radiation protection monitoring conducted recently.

The invention pertains to an arrangement for the carrying out of surficial or intracavitary treatment using radium or synthetic radioactive materials in the case of which an exposure of the medical personnel to radiation hazards is avoided.

The embodiment of the invention in accordance with the invention is characterized by a multiple number of storage [distribution]

tanks for the sources of radiation of different intensity, which are preferably designed as having a spheroidal form, a standby magazine [storage], which is filled from the storage tanks with the sources of radiation having a desired number and in a desired sequence, a hydraulic or pneumatic power generator for the forwarding of the radiation source, and a tubular applicator, which is applied onto the patient in an uncharged state whereby after the attachment of the applicator to the patient, the sources of radiation are transported from the standby magazine into the applicator by controlling the power generator.

The arrangement in accordance with the invention provides an opportunity for the applicator, which is attached to the patient prior to the loading, to be loaded without exposing the personnel to any contact over the course of the sampling and loading with the preparations.

By means of the figures, the invention is elucidated using exemplified embodiments.

Fig. 1 depicts a lead container in which the radioactive sources of radiation, which should functionally possess spheroidal shape, can be stored in a radiationproof manner. In this lead body two or more storage tanks 2,3 are located in which radioactive and non-radioactive spheroids are located. In what follows, these spheroids are designated as sources of radiation without regard to their degree of their radioactivity. If necessary, additional storage tanks can be arranged besides the two diagrammatically represented storage tanks in order for an opportunity to be

provided that not only radioactive spheroids and empty spheroids are arranged into a chain but that additional spheroids of different activity can also be used. The way the individual chains are arranged corresponds to the disorder and the part of the human body which should be treated.

By activating the valves 4,5 and 6 at will, radioactive radiation sources of different activity or empty spheroids can be passed into e.g., a helically wound standby magazine 7, however, always one at a time. At the same time, the number and the sequence of these radiation sources can be registered by a device represented in Fig. 2.

The standby magazine can be closed by means of a valve 8 so that no radiation source can unintentionally be allowed to leave the magazine. The standby magazine can be connected to the applicator by means of a flexible pressure tubing 9 whose inner diameter matches the diameter of the radiation source. A gynecologic applicator 10 and a plate-shaped applicator 30 are shown in Figs. 1 and 3 respectively as examples of such kind of applicators. Basically, such applicators consist of a continuous pipe for the accommodation of the source of radiation which can be long-stretched, bent or helically shaped according to the body parts to be treated. At the end, this pipe passes to a smaller cross-section which is returned as hose line 12 to the power generator.

In then case of the exemplified embodiment shown, the transportation of the radiation source from the standby magazine 7



to the applicator 10 takes place by means of hydraulic oil from the power generator 13. The latter one consists of a tank 14 for the recycle oil [return oil], a pump 15 and a hydraulic oil tank 16. The direction of the oil circulation can be controlled by means of the two valves 17 and 18 whereby time and again the oil flow from the hydraulic oil tank 16 to the applicator 10 runs through valve 17, hose connection 11, standby magazine 7, valve 8, hose connection 9. At the same time, the radiation sources, which are prepared beforehand, and are located in the standby magazine, are then pressed into the applicator in the desired sequence. The return [movement] of the hydraulic oil, which is located in the pipelines before the radiation sources, takes place in the direction of the tank 14 by means of hose connection 12, and valve 18. The flow of the hydraulic oil is reversed by corresponding adjustment of the valves 17 and 18. At the same time, hydraulic oil is added into the applicator by means of the hose connection 12 which oil presses back the radiation source from the applicator into the standby magazine. Instead of oil, a colloidal mass can functionally be used for the delivery of the radiation sources. Paste-like or greasy means of forwarding can also be used advantageously. The application of pressurized air as a means of transportation is also possible. At the same time, the equipment is in this respect is somewhat simpler as the air can directly escape into the atmosphere while in the case of oil, a closed cycle should be provided.

A loading

or filling of the applicator 10 in the said described way takes

place in the case when the applicator is attached beforehand in an unloaded state on or in the patient. Because the storage tank and the standby magazine are shielded in a radiationproof manner, the attachment of the empty applicator to the patient can take place in a way which is safe for the auxiliary medical personnel.

After the applicator has been duly filled which fact can easily be verified with the help of a radiation measuring device, the valve 8 on the applicator is closed. The tubes 9 and 12 can then be separated from the applicator at the detachable spots of connection 19 as a result of which the equipment is available to be used on another patient. However, the equipment can also remain on the patients so that the applicator can be emptied over the course of the treatment and filled with radiation sources of different activity.

If the treatment is completed, and the radiation sources located in the applicator were again forwarded into the standby magazine, the return of the radiation sources into the storage tanks 2 and 3 takes place in such a way that the tank 1 is tilted about its horizontal axis through  $180^\circ$ . In the case of a proper activation of the valves 4, 5 and 6, the individual radiation sources move back into the storage tanks assigned to them.

It is important that, when the radiation sources are placed in readiness in the standby magazine, the number, sequence and activity of the individual radiation sources is precisely monitored. This takes place using the registering & measuring device shown in Fig. 1 which is built in at a suitable spot between

the storage tanks and the standby magazine. The mode of operation of this registering and measuring device is as follows. The individual radiation sources, whose number, sequence and activity should be ascertained are located in the pipe 21. When the pipe passes through, the radiation sources move a gear wheel 22 which respectively rotates by a tooth spacing [pitch] when a radiation source passes. A registering mechanism, which is not represented, is connected to the axis of the gear wheel 22 which registering mechanism counts the tooth spacings [pitches] through which the gear wheel has been rotated. In such a way, the number of the radiation sources can be ascertained and recorded.

A canal 23 is located exactly beneath the gear wheel in the protective jacket 24, which is otherwise made of lead. This canal leads to a scintillation counter 25. Such a counter essentially consists of a crystal, which scintillates under the influence of the radiation, and of an electron multiplier, which is coupled to the crystal. Under the influence of radiation, a measurable current originates thus at the output of the electron multiplier whose intensity is proportional to the radiation. By means of the supply lines 26, this current can be fed to a recording device which registers the number, sequence and activity of the radiation sources, which pass through the canal 23. The recordings of this device are important not only for the monitoring of the loading of the applicator but also for the return at a later point of the radiation sources into the storage tanks when the treatment is completed because the sequence in which the radiation sources will

follow one after another as well as the way in which they should be brought back into the storage tank by activating the valves 4, 5 and 6 stems from the recordings. When the recordings of the scintillation counter are undertaken in the style of a punched [paper] tape, these recordings ca, if necessary, be used for automatic control in the case of the feedback of the radiation source.¶

#### PATENT CLAIMS:

1. Arrangement for the carrying out of surficial or intracavitary treatment using radium or synthetic radioactive substances for the prevention of an exposure to radiation hazards of the medical personnel, characterized in that a multiple number of storage tanks (2, 3) for the radiation sources of different activity, which are preferably designed as spheroidal, a standby magazine (7), which is loaded from the storage tanks with the radiation sources having a desired number and in the desired sequence, a hydraulic or pneumatic power generator (13) for conveying of the radiation sources, and a tubular applicator (10), which is applied onto the patient in an unloaded state, whereby after the application on the patient, the radiation sources are forwarded from the standby magazine into the applicator by controlling the power generator.

2. Arrangement as claimed in claim 1, characterized in that

the standby magazine, power generator and applicator are connected to each other by means of flexible, detachable connection lines.

3. Arrangement as claimed in claim 1, characterized in that a multiple number of standby magazines and a multiple number of applicators are provided which allow the preparation and simultaneous carrying out of the treatment for a multiple number of patients.

4. Arrangement as claimed in claim 1, characterized in that the storage tanks are provided with closing organs which respectively allow the passing-through of only one radiation source in the case of an activation.

5. Arrangement as claimed in claim 1, characterized in that a registering device is installed between storage tanks and standby magazines which registering device ascertains and registers the number of the radiation sources forwarded into the standby magazine.

6. Arrangement as claimed in claim 1, characterized in that the registering device is combined with a measuring measurement mechanism and a registration device, which measure the activity of the radiation sources passing the registration device and record the activity on the registration device.

7. Arrangement as claimed in claim 1, characterized in that on one of its ends, the applicator possesses a connection for the connecting line to the standby magazine, and on its other end, the applicator possess a connection for the connecting line to the p power generator.

US PATENT & TRADEMARK OFFICE  
Translation Branch  
March 5, 1996 John M Koytcheff